

深圳农贸市场 果蔬垃圾收运处理

垃圾分类新时尚系列案例



零废弃联盟
China Zero Waste Alliance



万科公益基金会
VANKE FOUNDATION

发布单位



零废弃联盟是由公益组织和环保人士共同发起的非营利的行动网络与合作平台，致力于促进政府、企业、学者、公众及社会组织等各界在垃圾管理过程中的沟通与合作，推动中国垃圾管理的正向发展。



愿景和使命：

将环保融入生活，践行生活垃圾源头减量，生产污染源减少。悦享绿色生活，践行绿色消费，打造和谐社区，构建可持续发展的生态圈。

推动低值电子电器垃圾及有害垃圾分类；倡导厨余垃圾极简分类；倡导绿色设计及绿色供应链；将绿色产品与居民直接对接。以垃圾减量分类为抓手，提升资源环境承载力及社会治理支撑力，打造可持续城市与社区。

支持单位



万科公益基金会是由万科企业股份有限公司发起，经国家民政部、国务院审核批准，于 2008 年成立，由国家民政部主管的全国性非公募基金会。2017 年被认定为慈善组织。

万科公益基金会以“面向未来，敢为人先”的理念，关注对未来影响深远的议题，以“可持续社区”为目标，推动环境保护和社区发展。

基金会通过“研究 - 试点 - 赋能 - 倡导”的工作方式，以人为本，发扬合作奋斗的主人翁精神，构建公益强生态的思维方式，最终从政策、立法、企业、国际组织和民间力量等多个维度来共同推进公益事业可持续发展，实现人与社会、人与自然之间和谐共进的生态关系。基金会当前着重在社区废弃物管理等方面展开工作。

【本报告仅代表发布单位观点，与支持单位无关】

目录

摘要	02
一、 深圳市果蔬垃圾处理概况	03
二、 福田农批市场案例	05
（一） 经济性	05
（二） 流程	05
（三） 效果	08
（四） 措施要点	08
（五） 不足	09
三、 平湖海吉星农批市场	10
（一） 流程	10
（二） 效果	12
（三） 措施要点	12
（四） 不足	12
四、 总结	13

■ 摘要

作为南方特大型城市，深圳天气湿热，土地资源紧张，农贸市场果蔬垃圾容易腐烂发臭，如何处理是一个不小的挑战。福田农批引入第三方玉清泉公司，在商贩最需要腾出档口空间的凌晨时段协助将分类好的果蔬垃圾及时清走，每天分出 40 吨左右；而后在现有环卫设施基础上增加了大型压榨设备，通过固液分离，将果蔬垃圾中的液体排入下水系统，而留下残渣后续进行单独处理，减少了 80% 的清运量。而更大型的海吉星农批则由朗坤公司派人从市场垃圾转运点直接挑选出纯度较高的果蔬垃圾，运往该公司运营的龙岗区果蔬垃圾处理厂进行集中厌氧消化，每天可分流 30-50 吨。农贸市场果蔬垃圾具有量大、集中的特点，只要设计合理的技术路线和激励机制，完全可以实现多方共赢基础上的分类收集处理。

案例撰写组
2019 年 12 月

一、深圳市果蔬垃圾处理概况

农批市场、农贸市场、大型商场超市每天产生的瓜果皮、烂菜叶等统称为果蔬垃圾。为落实生活垃圾强制分类工作，推进大分流体系建设，深圳建立了“果蔬垃圾”分流处理体系。《深圳市生活垃圾强制分类工作方案》要求：全市农贸市场、农产品批发市场、大型超市的果蔬垃圾有两种处理方式。一是就地处理：配置物理处理或生物处理的中小型处理机，实行就地脱水、粉碎后综合利用或生物发酵（包括高温、常温发酵以及高温、常温降解化水等技术）；二是外运集中处理：纳入辖区餐厨垃圾收运处理体系集中处理。“工作方案”要求，2017 年底，全市农贸市场、农产品批发市场、大型超市果蔬垃圾收集处理覆盖率达到 50%，2018 年底达到 70%，2019 年底达到 90%。

政府要求，每个区都需要选择合适的农贸市场、农产品批发市场，建设果蔬垃圾分类试点项目。在就地处理方式中，一般由区政府出资购买处理设备，聘用第三方公司进行分类（分拣）以及设备的日常运行管理。在外运集中处理方式中，第三方在农贸市场进行果蔬垃圾分类收集（或分拣）后，统一清运至已建成的易腐垃圾处理设施，协同处置；在有些情况下，集中式处理厂与第三方分类公司属于同一主体，在另一些情况下，第三方分类公司会将果蔬垃圾运到政府另外指定的设施进行处理。而无论在就地处理还是集中式处理模式，农贸市场原来的清洁队伍一般保持不变。

深圳很多农贸市场采取的是就地处理模式。就地就近处理点基本都建于已有的垃圾中转站周边，便于清运及管理。就地处理技术目前主要有四种：

一是传统的快速发酵技术，其产物重量一般在投料量的 30% 左右。这种技术在深圳落地已超过 5 年，在 2017 年之前主要用于处理餐饮单位的餐厨垃圾。由于餐厨垃圾高油高盐，因此处理效果不佳；而且设备体积较大、占地较多，异味控制技术要求高，因此声誉受到较大影响。但这种技术处理果蔬垃圾是可以的。

二是脱水处理技术。即用物理方式把果蔬垃圾中占总重量约 80% 的水分榨出，排入污水系统，并不经过生化过程，剩下的果蔬渣清运后可以用任何方式进行后续处理。由于具有体积较小、占地较省的优点，这种技术在寸土寸金的深圳优势明显，成为 2017 年以来政府主推技术。

还有两种应用较多的技术是中温降解和高温快速降解技术。前者运行成本低，但降解速度稍慢，因此处理量少，优点是产生的液体还可以作为液肥。后者的思路是消灭液体，因此降解速度更快，化水后可以进一步蒸干，只剩下 5% 左右的残渣，但由于浓缩程度更高，含油盐成分更高，因此无法资源化利用，后续还是要焚烧；不过近来出现了可以与之专门配套的脱油脱盐技术，代价是成本会进一步升高。

不同的就地处理技术，随着处理量不同，投料成分不同，成本差别较大，处理每吨易腐垃圾从 100 多元到 1000 多元不等。一般就地设施处理量越大，单位处理成本越低。厂家也可能根据政府采购的要求不同，提供不同的方案。

深圳全市集贸市场、大型商超每天产生果蔬垃圾约 400 吨。2018 年，深圳已建成 21 处果蔬垃圾处理点，覆盖 290 多个农批市场、农贸市场，收运处理果蔬垃圾约 220 吨 / 日。

本文主要介绍一个就地脱水案例和一个外运集中处理案例。

福田区未建餐厨垃圾集中处理设施，将福田农批市场建设成福田区果蔬垃圾收运处理体系示范基地，配置就地脱水处理设备处理果蔬垃圾，通过压榨脱水，清运量只有原生果蔬垃圾的 20%，节省了垃圾运输和处理成本，同时解决了市场内商户凌晨上货时摊档空间紧张的问题。

龙岗区在处理餐厨垃圾的深圳红花岭生态环境园固体资源再生中心内，建有龙岗区果蔬垃圾处理点，将平湖海吉星农批市场打造成龙岗区果蔬垃圾收运处理体系的示范基地，每天从 100 多吨果蔬垃圾中分出 30-50 吨，外运进行集中处理。

二、福田农批市场案例

福田区下梅林街道的福田农批市场，是深圳主要农产品集散中心之一，经营面积约九万平方米，其中果蔬摊档达两三百个，平均每天产生 50 多吨果蔬垃圾。2017 年 6 月，深圳市分类中心要求福田区城管局联合设备厂家，根据福田农批市场的实际情况，尽快拿出建设方案，把福田农批市场建设成为福田区果蔬垃圾收运处理体系示范基地；同时希望福田农产品批发市场有限公司能承担垃圾分类的社会责任，对建设试点项目给予支持。

福田农批果蔬垃圾处理中心建在福田农批市场西北角环卫用地的闲置边角地带，周边是垃圾中转站、公厕、污水处理站。处理中心实际占地面积为 60 平方米左右，设备占地不到 13 平方米，于 2018 年 8 月 1 日正式运营。

（一）经济性

福田农批果蔬垃圾处理中心试点项目，由福田区城管局投资建设。项目采购龙澄高科技环保（集团）有限公司的 GS05 型果蔬垃圾减量处理设备一台，采购价格不详；在福田农批仍保留部分清洁工队伍的情况下，福田区城管局购买深圳市玉清泉环境技术有限公司提供的果蔬垃圾收运处理服务一年，中标金额 127.728 万元，收运处理单价 88.7 元 / 吨。

果蔬垃圾处理中心实际日均处理量约为 40 吨，福田区城管局支付给玉清泉的收运处理费为每月 10.64 万元。清运工加操作工按六人计，月薪包加班工资按 4500 元计，管理员一人，月薪按 6000 元计，人工成本合计 3.3 万元；设备总功率 42KW，按一天运行八小时计，水电费污水处理费等杂费按每月 1 万元计，玉清泉的毛利润 6.3 万元 / 月。按照深圳市规定，福田区果蔬垃圾应进入餐厨垃圾清运处理体系，而餐厨垃圾清运补贴 180 元 / 吨，餐厨垃圾处理补贴 110 元 / 吨。按果蔬垃圾日处理量 40 吨、减量 80% 计，政府可节省果蔬垃圾清运及处理补贴 27.84 万元 / 月。去除付给第三方的就地分类处理服务费 10.64 万元，财政每月可节省 17.2 万元。

（二）流程

市场内有两组清洁工，一组属于福田农批市场，负责白天的垃圾清运；另一组属于玉清泉公司，负责凌晨时段的果蔬垃圾收运。

白天果蔬市场内每个铺位前统一配置一个灰色小垃圾桶，要求用于收集商贩及顾客产生的其他垃圾，而果蔬垃圾需要放在另外的筐里，专门清运。但很多铺位的灰色小垃圾桶里仍装有果蔬垃圾。大部分商贩并不清楚市场要求果蔬垃圾必须分类，只知道垃圾要扔进垃圾桶，市场会定时清运垃圾。



摊位前的灰色垃圾桶，用于投放其他垃圾

福田农批市场的清洁工使用 660 升的黑色垃圾桶清运垃圾，一个班四五个人，每人每天收三次垃圾，每次收两到四桶，全班每天共收四五十桶垃圾，周末量更多。她们收的这部分垃圾基本不分类，直接进入其他垃圾清运渠道。玉清泉的果蔬垃圾清洁工只负责凌晨时段的果蔬垃圾收运。虽然时间短，但由于这是摊贩上货时段，每天垃圾量的 70% 左右（约 40 吨）都在这个时段产生。玉清泉清洁工每天凌晨两点上班，通常工作到凌晨五六点结束，一个班四五个人。清运果蔬垃圾使用 660 升的绿色垃圾桶，清运量不稳定，收集量少时每天仅十桶，多时达三十桶。果蔬市场的面积较大，收运点离处理点较远，垃圾桶要运下楼并步行约两百米，还要穿过近三十米的狭窄过道，清运工作不轻松。



农批市场清洁工沿着各摊位收集垃圾

果蔬商贩凌晨一上班便要开始整理刚到货的果蔬，将在运输途中压坏的果蔬扔掉、影响美观或不要的果皮菜叶去掉，短时间内会产生大量纯度极高的果蔬垃圾，而其他垃圾极少，清洁工到档口分类收运效率高。商贩坐在自家档口里整理果蔬，顺手将果蔬垃圾扔进泡沫包装箱。清运工一来，商贩就端着包装箱将果蔬垃圾倒掉。这样的果蔬垃圾分类收集，一是保留商贩自身的工作习惯，无须为分类而改变；二是在档口前倒垃圾，方便自己看档。而等到凌晨四、五点，客户来批发果蔬时，档口内的果蔬垃圾已经及时倾倒，包装箱已经清空叠放，给档口腾出了宝贵位置，让客户能走进档口里看货、选货，可解商贩燃眉之急。故凌晨的果蔬垃圾分类投放，受到商贩的普遍欢迎。



商贩在整理食材时，产生的果蔬垃圾用箱装好

清运到处理中心的果蔬垃圾，由一位清洁工进行人工分拣，将玉米芯、非果蔬垃圾等杂质挑拣出来，以保证设备的处理效率。分拣后的纯果皮菜叶装进垃圾桶，由机械臂将其投入就地处理设备中，先破碎再进行连续压榨处理。处理后的果蔬垃圾残渣，重量约为处理前的20%，残渣含水率约50%；而压榨出来的液体重量占处理前果蔬垃圾的80%左右。

设备正常工况下，日均工作七八个小时，每小时能处理5吨果蔬垃圾，每天处理果蔬垃圾近40吨。设备噪音不大，但臭气处理系统效果还有待改进。压榨出的污水，通过排污管排放到隔壁的污水处理站，与农批市场的污水一起处理。每10桶果蔬垃圾，经此设备处理后，产生的易腐垃圾残渣约为1桶。因福田区未建成集中式易腐垃圾处理设施，残渣进入其他垃圾清运渠道。



设备处理后的果蔬垃圾碎末



就地处理设备在工作

2019年8月，处理中心的清运服务合同到期，福田区城管局重新招标，在新的清运公司到位前，项目暂停。凌晨产生的大量果蔬垃圾又像试点项目运行之前一样，商贩直接投入黑色垃圾桶，进入其他垃圾清运渠道。尽管如此，此前的实践已经证明这种模式受到市场经营者和果蔬商贩的欢迎，并减少了政府清运处理果蔬垃圾的总开支。

（三）效果

1、减少进入生活垃圾处理设施的垃圾量

果蔬垃圾含水率较高、体积较大，经压榨脱水后，只有残渣继续留在垃圾处理体系，垃圾清运量减少 80% 左右，效果显著，降低了垃圾运输成本和生活垃圾处理设施的处理成本。

2、减少臭气

果蔬垃圾就地处理，脱水变成残渣后再运走，能减少运输过程中垃圾发酵产生的臭气。

3、减少渗滤液

果蔬垃圾经压榨脱水，大部分污水直接输送至污水处理站处理，从源头杜绝了果蔬垃圾直接运输容易造成的液体渗漏，提高了环境效益。

4、后端对接方便

果蔬垃圾处理后得到的固体残渣，纯度高，污染少，能与多种资源化处理设施对接，成为土壤改良基质、有机肥基质、昆虫饲料或生物质燃料等。残渣资源化利用，节约资源和能源。

5、成本可持续

该处理工艺具有占地面积小、脱水率高、处理量大、操作简单、节省清运费、便于资源化等优势。适用于各种大量产生易腐垃圾的场所，实现可持续发展。

（四）措施要点

1、有合适的场地

果蔬垃圾处理中心建于市场配套的环卫用地上，选址严格，对附近居民影响较小。处理中心周边设施完备，就是早年建成的污水处理站，因此压榨产生的污水能以最快的速度解决。而当市场的纯果蔬垃圾不够时，处理中心还能从旁边垃圾中转站方便地收集到更多易腐垃圾，以保证处理中心的设备正常运行。

2、有合适的设备

农批市场的果蔬垃圾清运量非常大，而城市寸土寸金，既要求设备处理量大，又要求占地面积小。而案例中的设备达到了这样的要求。

3、有充足的资金

建设果蔬垃圾处理项目，需要政策及资金的支持。作为福田区果蔬垃圾收运处理体系示范基地，就地处理项目得到了政府部门的大力支持。

4、有合适的切入点

福田农批果蔬垃圾处理中心，涉及城管部门、果蔬垃圾收运处理单位、福田农批市场、市场商贩等各利益相关方。项目结合商贩的日常经营现状，制定出切合实际、支持度高的果蔬垃圾收集方案。城管部门完成试点任务，原收运处理单位工作负担减轻，农批市场环境卫生条件改善，市场商贩工作方便，多方共赢。

（五）不足

1、未全面实施果蔬垃圾分类

处理中心并未处理市场所有的果蔬垃圾，尤其白天时间的分类工作执行还不到位，每天仍有十几吨的果蔬垃圾直接进入其他垃圾清运渠道。

2、未将残渣资源化利用

因福田区的易腐垃圾集中处理设施迟迟未建成，使处理中心的残渣只能进入其他垃圾清运渠道，尚未实现资源化利用。

三、平湖海吉星农批市场

龙岗区的平湖海吉星农批市场，位于深圳唯一的农产品一级综合批发市场——深圳平湖海吉星国际农产品物流园内，是深圳最大的果蔬批发市场。蔬菜交易区日均交易量4500多吨，高峰期超过6000吨；水果交易区日均交易量约2600-3000吨，每天以果蔬垃圾为主的垃圾产生量高达100多吨。

2018年，朗坤环境集团中标龙岗区果蔬垃圾收运处理项目，负责这96个农贸市场的果蔬垃圾清运，服务期一年，中标金额1423.5万元，2019年上半年已处理果蔬垃圾17020吨，日均处理量为93.5吨¹。平湖海吉星农批市场是朗坤负责的这96个农贸市场中产生果蔬垃圾最多的一个。

早在2016年，龙岗区便将平湖海吉星农批市场作为果蔬垃圾综合利用的突破口，安排义工指导市场管理人员及清洁人员正确回收、投放果蔬垃圾，再由朗坤负责将果蔬垃圾运往深圳红花岭生态环境园固体资源再生中心内设的龙岗区果蔬垃圾处理点集中处理，每天的收运处理量约30-50吨。集中处理点采用厌氧发酵，生成的沼液达标排放进入污水管网，沼气用于发电，沼渣可进行二次利用做有机肥，实现果蔬垃圾资源化。

（一）流程

与福田农批一样，海吉星农贸市场的清洁工也分两部分，一部分隶属市场，另一部分隶属朗坤公司。

市场清洁工还负责蔬菜区、水果区、外围区这三大片区所有垃圾的清扫及收集。除了提供日常垃圾清运服务之外，清洁工还会出钱向商贩购买泡沫箱、纸箱等垃圾，再转手卖给回收商，生意好时，一天卖废品的收入有100多元，比正常工资高出很多。为了多赚一些额外收入，清洁工每天自觉提前三四个小时上班。商贩如果忙或者走不开，又需要保持摊位整洁，还可以另外花钱请清洁工帮忙将摊位内的果蔬垃圾等垃圾清运走。如有废品附送，清洁工可免费清运；如无废品附送，清洁工一桶收取20元左右的服务费。

1、由于朗坤承接的是整个龙岗区农贸市场果蔬收运处理项目，其中有外运处理也有就地处理，而费用和处理量是整体计量，因此很难对海吉星农批市场的经济可持续性进行单独核算。



清洁工回收的泡沫箱



清洁工回收的纸箱

不可卖钱的果蔬垃圾或其他垃圾等，由清洁工或商贩倒入 660 升的绿色的果蔬垃圾桶或黑色的其他垃圾桶内，而不分类。整个市场，夏天的垃圾清运量在 120 吨左右，冬天的垃圾清运量在 100 吨左右。

三大片区均配备一辆其他垃圾清运车，每天不间断地将黑色垃圾桶运至市场配套的垃圾压缩站，而绿色垃圾桶则由海吉星市场清洁工运到朗坤公司交投点。很多商贩并不清楚市场要求果蔬垃圾必须分类，只知道垃圾要扔进垃圾桶；但由于海吉星是批发市场，有时会出现整箱果蔬烂掉的情况，所以有些绿桶里不用特意分类，也会装着纯度很高的果蔬垃圾。

朗坤的清洁工不像玉清泉的清洁工那样到档口去收集商贩分类好的果蔬垃圾，而是从海吉星市场清洁工清运来的绿色垃圾桶中选择果蔬垃圾较纯、杂质较少的绿色垃圾桶，不再分拣，就将其中的垃圾直接对接到该公司专门的果蔬垃圾清运车，避免果蔬垃圾进入农贸市场的其他垃圾清运渠道。视海吉星市场清洁工清运量的多少、分类情况的好坏，朗坤清洁工每天分出约 30-50 吨果蔬垃圾，但该分出量存在较大的波动。



果蔬垃圾桶装了一整桶坏水果，但没去掉水果包装



果蔬垃圾桶装满其他垃圾

这些果蔬垃圾运至龙岗区果蔬垃圾处理点后，通过预处理系统制成浆料；浆料送至厌氧发酵系统产生沼气；沼液经过离心脱水，污水输入污水处理站处理达标后排放，沼渣用于制作沼肥。沼渣重量只有原果蔬垃圾的 10% 左右，含水率小于 80%。果蔬垃圾处理产生的沼气和沼渣基本都能得到资源化利用。

（二）效果

1、投入少

仅安排专车清运，未安排专人进铺位收集，前期投入成本低。

2、管理方便

果蔬垃圾收运处理均由一家公司负责，减少中间环节，可有效提高工作效率，降低运营成本。

3、资源化利用

果蔬垃圾运至龙岗区果蔬垃圾处理点，进行厌氧发酵资源化处理，实现资源化利用。

（三）措施要点

1、有合适的场地

市场清洁工使用的垃圾桶与收运清洁工使用的垃圾桶，在特殊时间段总量较多，需要合适的场地暂存、周转。

2、合适切入点

果蔬垃圾收运处理，涉及城管部门、果蔬垃圾收运处理单位、平湖海吉星农批市场、市场商贩等各利益相关方。项目结合商贩及清洁工的实际工作情况，制定出成本低的果蔬垃圾收集方案。城管部门完成试点任务、收运处理单位工作负担减轻、农批市场及市场商贩无须改变，多方共赢。

（四）不足

朗坤并未处理市场所有的果蔬垃圾，仅仅是挑出易腐成分高的部分单独收运处理，甚至很少做二次分拣。这样，后端厌氧处理环节的资源化效果也可能受到影响。

另外，海吉星市场的商贩并没有进行垃圾分类，少数不自觉的人有时甚至随意倾倒，而市场也没有进行严格管理。这样的管理理念，不利于果蔬垃圾分类工作的全面开展。

四、总结

深圳地处南方，气候湿热多雨，果蔬垃圾腐烂速度更快。如果农批市场果蔬垃圾不在源头分类，不但会在收运过程中产生卫生、渗滤液等问题，还会造成填埋场、焚烧厂的环境隐患，垃圾处理成本也会提高；另外，大量生物质资源也白白浪费了。

本文案例给我国南方地区人口密集、用地紧张的大城市农贸市场果蔬垃圾的处理带来一定启发。

（一）利用现有的环卫设施和用地拓展果蔬垃圾就地处理

福田农批的果蔬压榨设备就是在市场配套的环卫用地上建设安装的，就在垃圾中转站旁边，而且有污水处理厂相配套，压榨后的液体和固体很方便进行分别处理。海吉星农批则是朗坤环卫保洁员直接从垃圾转运点的垃圾中挑出杂质少的果蔬单独清运。两者不但没有产生额外的环境影响，还大大减轻了垃圾中转站的负担以及与易腐垃圾相伴的渗滤液和臭气问题。

（二）采用适合的技术路线和设备

福田农批案例中的果蔬压榨技术路线较为独特。与一般的厨余粉碎机不同，该设备只把果蔬垃圾压榨产生的液体排入污水，而固体仍然留在垃圾处理环节，而且固体是纯净的易腐物质，后续可以做生化处理；即使仍按目前的方式填埋或焚烧，清运量也减少了 80%。海吉星农批则是后端生化处理企业朗坤将业务延伸到农批果蔬垃圾收集环节，收运处理一条龙，降低了中间环节的成本。

（三）建立了多方都可获益的模式

福田农批的案例更加明显。由于区政府引进第三方，福田农批市场不但垃圾清运工作负担大大下降，而且市场环境卫生状况变得更好。由于在凌晨上货期间有第三方清洁工帮忙，及时清理了原来被果蔬垃圾占据的档口空间，市场摊位上的商贩对此也十分支持。区政府虽然采购第三方服务需要投入，但由于果蔬垃圾在产生源就进行了分流，由财政支付的后端清运费和处理费却节省下来，同时提供了资源化利用的可能；只要保障持续运行，政府的总投入就能节省。这就形成了多方共赢的局面。

当然，深圳目前的果蔬垃圾处理方式还存在一些有待改进之处。首先，分类并不完全。案例中两个农贸市场都没有完全实现果蔬垃圾分类，只是第三方公司一个选择纯果蔬产生集中的凌晨时段进行收集，另一个则直接从市场清洁工清运的垃圾中挑选果蔬纯度较高的进行清运。农贸市场果蔬垃圾的产生者其实是摊位上的商贩，只有建立机制让他们都参与进来，才能彻底解决源头分类问题。其次，资源化效果还有待提升。福田农批压榨脱水后的果蔬垃圾仍然需要进一步处理，而福田区目前还没有相应的资源化设施；而第三方在海吉星农批挑出的果蔬垃圾中仍有杂质，所以后续的资源化仍然会受影响。



零废弃联盟

网站: www.lingfeiqi.org

邮箱: lingmeng@czwa.org.cn



深圳凡圈子科技有限公司

邮箱: 3470770933@qq.com



万科公益基金会

网站: www.vankefoundation.org

邮箱: vkf@vankefoundation.org

撰稿:李知玄

校对:谢新源 田倩 孙敬华

设计:ZDan